
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2009/2010

April/May 2010

EBB 212/4 – Raw Materials & Structural Ceramics **[Bahan Mentah & Seramik Struktur]**

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains EIGHT printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]

Instruction: Answer **FIVE** questions. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies, the English version must be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

1. [a] Define what is meant by a refractory material and how are they classified?

Takrifkan bahan refraktori dan bagaimana ianya dikelaskan.

(20 marks/markah)

- [b] What are the characteristics properties of a good refractory material?

Apakah ciri-ciri yang diperlukan bagi bahan refraktori yang baik.

(20 marks/markah)

- [c] If you are asked to design a furnace, which is to be operated at a temperature range of 1500°C to 2000°C, which refractory material would recommend for the furnace lining and provide your justifications.

Jika anda diminta membina sebuah ketuhar bagi suhu operasi antara 1500°C sehingga 2000°C, apakah jenis bahan yang anda akan cadangkan bagi membina lapisan dalamannya dan berikan justifikasi anda.

(60 marks/markah)

2. [a] What do you understand about the basic unit structure 1:1 and 2:1 of clay mineral. Give an example for the each minerals.

Apakah yang anda fahami dengan tanah liat 1:1 dan 2:1. Berikan contoh setiap satunya.

(20 marks/markah)

- [b] How to distinguish between clays mineral with basic unit structure of 1:1 and 2:1 by using water as reaction medium. Explain briefly in terms of swelling, cracking, and other physical properties to support your evidences.

Bagaimana untuk membezakan tanah liat berjenis 1:1 dengan tanah liat 2:1 secara menggunakan air . Jelaskan secara ringkas dari segi pembekaan, sifat keretakannya dan sifat lain yang boleh anda tambah untuk menguatkan hujah anda.

(40 marks/markah)

- [c] (i) What makes Portland cement a good hydraulic cement? Explain briefly and give two examples for hydraulic cement.

Apakah yang menyebabkan simen Portland dipanggil simen hidraulik? Terangkan secara ringkas dan berikan dua contoh simen hidraulik.

- (ii) Write a short description on white cement , and high alumina cement.

Tuliskan nota ringkas mengenai simen putih dan simen beralumina tinggi.

(40 marks/markah)

3. [a] Explain how primary and sedimentary clays are formed?

Perihalkan bagaimana tanah liat primer dan sekunder terbentuk?

(20 marks/markah)

- [b] Clays are classified by their general composition and properties. State and describes briefly 5 types of them.

Pembahagian tanah liat berdasarkan sifat-sifat fizik dan kandungan mineralnya. Nyatakan dan jelaskan secara ringkas 5 jenis daripadanya.

(20 marks/markah)

- [c] In the production of modern Portland cement clinker, heating of the raw materials up to 1350 -1450°C is very important. Identify type of minerals formed at these temperature ranges. By using a diagram, explain the phase development of minerals and how it relates to the strength of the mortar or concrete.

Pembakar bahan asas sehingga ke suhu antara 1350-1450°C sangat penting dalam penyediaan klinker bagi simen Portland moden. Sebutkan mineral yang terbentuk dalam julat suhu tersebut. Dengan bantuan diagram, tunjukkan bagaimana mineral ini membantu dalam menentukan kekuatan mortar atau konkrit.

(60 marks/markah)

4. [a] Using an appropriate flowchart or diagram, describe the preparation of ceramic powders through these methods:
- (i) Spray Drying Method.
 - (ii) Hydrothermal Method.

Menggunakan carta alir atau rajah yang sesuai, terangkan mengenai penyediaan serbuk seramik melalui kaedah-kaedah berikut:

- (i) Kaedah Pengeringan Sembur.*
- (ii) Kaedah Hidroterma.*

(70 marks/markah)

- [b] Identify SIX (6) characteristics of the powder used for advanced ceramic and their desired properties.

Kenalpasti ENAM (6) ciri-ciri serbuk yang digunakan sebagai seramik maju dan sifat-sifatnya.

(30 marks/markah)

5. [a] Explain the general steps involve in powder synthesis through Precipitation method. Also briefly explain its advantages and disadvantages.

Berikan langkah-langkah umum terlibat dalam sintesis serbuk melalui kaedah pemendakan. Huraikan dengan ringkas kelebihan dan kekurangannya.

(40 marks/markah)

- [b] Discuss on the production of silicon nitride (Si_3N_4) powder by the following techniques:
- (i) nitriding of metallic silicon.
 - (ii) silica reduction.

Bincangkan tentang penghasilan serbuk Silikon Nitrida (Si_3N_4) melalui teknik-teknik berikut:

- (i) *penitridan logam silikon.*
- (ii) *penurunan silika.*

(60 marks/markah)

6. [a] Describe the mechanism of crushing, chipping and friction in a milling process.

Terangkan tentang mekanisme penghancuran, penyerpihan dan geseran dalam proses pengisaran.

(60 marks/markah)

- [b] Give TWO (2) examples of structural clay product which need pore structure. Based on the examples given, explain how this pore structure will influence the product application?

Berikan DUA (2) contoh hasil tanah liat struktur yang memerlukan struktur keliangan. Berdasarkan contoh-contoh yang diberi, terangkan bagaimana struktur liang boleh mempengaruhi aplikasi produk tersebut?

(40 marks/markah)

7. [a] Tabulate the advantages and disadvantages of dry mixing and wet mixing.

Senaraikan dalam jadual, kelebihan dan kekurangan bagi pencampuran kering dan basah.

(20 marks/markah)

- [b] X-ray diffraction (XRD) and X-ray fluorescence (XRF) were used in ceramic raw materials characterization. Differentiate these two methods.

Pembelauan sinar-X dan Pendaflour sinar-X digunakan dalam pencirian bahan mentah seramik. Bezakan kedua-dua kaedah ini.

(40 marks/markah)

- [c] Give TWO (2) examples of additives that are normally being used in milling and mixing of ceramic fabrication. Describe their function

Berikan DUA (2) contoh bahan penambah yang biasa digunakan dalam pengisaran dan pencampuran bahan seramik. Terangkan fungsi bahan penambah tersebut.

(40 marks/markah)